

Veterinarios y enfermedades emergentes: un reto presente y futuro.

DANIEL BRAVO BARRIGA¹; DAVID REINA ESOJO¹; J. ENRIQUE PÉREZ MARTÍN¹; FRANCISCO J. SERRANO AGUILERA¹; MARÍA MARTÍN CUERVO²; SUSANA SÁNCHEZ CUERDA³; EVA M. FRONTERA CARRIÓN¹

¹Unidad de Parasitología, Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, España.

²Servicio de Medicina Interna Equina, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, España.

³Centro de Recuperación de Fauna Silvestre Los Hornos, Sierra de Fuentes, Junta de Extremadura.

sanidad y producción animal

Foto. Macho *Culex pipiens*. Fotografía de José Marín.

Resumen

Las enfermedades emergentes transmitidas por artrópodos representan una amenaza creciente para la salud humana y animal, poniendo también en situación de riesgo la seguridad alimentaria. Es inevitable que muchos países sufran brotes de enfermedades en las próximas décadas, demandando un incremento de medios eficaces de control. El aumento de las poblaciones humanas y animales, junto con la degradación ambiental, el comercio y los viajes globales, elevan las oportunidades de transferencia de patógenos dentro y entre las especies, planteando enormes desafíos para la sociedad. Ante estos desafíos, los profesionales veterinarios tendrán un papel clave en la protección de la salud y el bienestar de los animales, el alivio del sufrimiento de los mismos, la conservación de los recursos ganaderos y el medio ambiente, la protección de la salud pública y el avance del conocimiento, todo encaminado a la prevención, detección y control de estas enfermedades.

Es, por tanto, imperativo un mayor conocimiento de los vectores de estas enfermedades y la implantación de centros de investigación y control entomológicos, dado que éstos no pueden ser estudiados al margen de las enfermedades que transmiten. La presencia de profesionales veterinarios en los mismos es una necesidad y debe ser tenido en cuenta. Debido a que el diagnóstico y tratamiento de estas enfermedades sigue siendo un reto para los médicos, a veces incluso sin posibilidad de dichos tratamien-

transmisión de los patógenos implicados, será uno de los mecanismos más útiles de control, siendo inevitable la inclusión de expertos entomológicos en los equipos multidisciplinarios.

El presente artículo expone de forma general la situación de las enfermedades transmitidas por vectores, la situación en Extremadura y el papel del veterinario en esta realidad.

Introducción

En los últimos años ha tenido lugar en el mundo la emergencia o reemergencia de muchos eventos epidemiológicos (Figura 1). Las enfermedades emergentes se definen comúnmente como infecciones que han aumentado rápidamente en incidencia durante las últimas décadas o en rango geográfico (WHO, 2016). Por otro lado, muchas de ellas pueden ser reemergentes, es decir, enfermedades que resurgen tras una incidencia descendente o aparentemente erradicadas.

Una serie de factores interconectados están involucrados en estos brotes:

1.El aumento de la población humana:

Las previsiones de las Naciones Unidas indican que los 7000 millones de personas que actualmente poblamos la Tierra, en 2050 se transformen en 9600 millones (Braack y cols., 2018). Este exponencial aumento conllevará una mayor densidad de población, facilitando la propagación y el impacto de las zoonosis, ya sea directamente o a través de vectores. Los movimientos o trastornos de la población humana, causados por la migración o la guerra, a menudo son factores importantes en la aparición de la enfermedad. Las previsiones indican que para el año 2025, el 65% de la población mundial vivirá en ciudades (WHO, 2016). Además, el movimiento de la población de las zonas rurales a las ciudades puede propagar una infección que antes estaba localizada.

2.La globalización:

Actualmente, la facilidad y rapidez para el transporte de mercancías, animales y personas a nivel mundial, está contribuyendo a una diseminación más efectiva de enfermedades emergentes y de sus vectores sin precedentes.

Esta diseminación aumentará en la medida que lo hagan las migraciones, ya sean de inmigrantes, comerciantes, turistas o empresarios, especialmente cuando éstas permitan un contacto de diversos patógenos en regiones con poblaciones que no cuenten con una inmunidad desarrollada frente a los mismos. Además, el comercio internacional y los medios de transporte, se han constatado como idóneos para el traslado de vectores, como en el caso de *Aedes albopictus* o mosquito tigre, asociado al comercio de neumáticos usados (Benedict y cols.,

2007) y cuya importancia radica como transmisor de diversas enfermedades.

3.La degradación ambiental y de la vida silvestre:

La degradación de los hábitats naturales, de la vida silvestre, así como la disponibilidad inmediata de alimentos cerca de las viviendas humanas, alientan a que los animales silvestres colonicen las áreas suburbanas, creando condiciones idóneas para la reproducción y expansión de vectores. El uso del agua también se asocia frecuentemente con la aparición de enfermedades, simplemente porque muchos de los mosquitos vectores se reproducen en el agua, como *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus*, especialmente en entornos urbanos en expansión.

Por su parte, la estrecha convivencia entre reservorios silvestres y la población humana, podrá aumentar la incidencia de diversos patógenos, así como fomentar su adaptación genética.

4.La adaptación y resistencia de microorganismos:

Los microbios, como todos los demás seres vivos, están en constante evolución. La automedicación o el uso/abuso indebido de medicamentos en los animales, el uso de dosis insuficientes, inadecuadas políticas en el uso de antibióticos en hospitales o la actual corriente en algunos sectores sociales de no seguir los calendarios de vacunación, etc., están provocando el surgimiento de resistencia microbiana y la re-emergencia de enfermedades erradicadas, siendo uno de los factores más preocupantes para la comunidad médica.

5.El desarrollo agrícola y aumento de animales productores de alimentos:

Los cambios tecnológicos e industriales en la producción de alimentos, pueden contribuir a la aparición de enfermedades al aumentar la concentración, el movimiento y la mezcla de alimentos y animales. Así, este desarrollo agrícola y animal es una de las formas más comunes en que las personas alteran y se interponen en el medio ambiente. El desarrollo de granjas a gran escala e instalaciones de procesamiento de alimentos, ha llevado a la exposición de un mayor número de personas a fuentes de alimentos contaminados.

6.Los factores tecnológicos e industriales:

Los métodos modernos de producción producen una mayor eficiencia y costos reducidos, pero pueden aumentar las posibilidades de contaminación accidental y amplificar los efectos de dicha contaminación. Bajo esta premisa, pueden citarse la contaminación del suelo, el aire, el agua, la tala indiscriminada de los bosques, como daño colateral del proceso industrial.

7.El cambio climático:

La modificación espacial de las temperaturas puede ser un factor en la aparición de nuevas enfermedades, particularmente para patógenos transmitidos por artrópodos, debido a los cambios en la distribución de algunos vectores como garrapatas o mosquitos y en las poblaciones de algunas aves que pueden ser reservorios de estos patógenos. Mayores temperaturas acortarán los ciclos biológicos de algunos vectores, permitiendo también una temporalidad anual de transmisión más larga.

8.Otras cuestiones administrativas y políticas:

Un retroceso en los sistemas sanitarios o infraestructuras de saneamiento inadecuadas también aumentan la propagación de enfermedades. Una menor inversión estatal en las actuaciones en materia de salud pública, especialmente la vigilancia, así como la menor capacidad de recursos humanos y materiales de los laboratorios de referencia, pueden perjudicar a la sociedad a medio y largo plazo. La aparición de enfermedades reemergentes puede ser, a menudo, un signo del colapso de las medidas de salud pública y debería ser una advertencia.

Por tanto, el hombre es una de las principales causas en la introducción y diseminación de infecciones transmitidas por artrópodos. Debido a que los humanos somos importantes agentes de cambio ecológico y ambiental, muchos de los factores indicados son antropogénicos. Los patógenos transmitidos incluyen numerosos virus, bacterias y parásitos, en no pocos casos patógenos emergentes, que amenazan con extenderse en la medida que lo hagan sus insectos vectores, algunos de los cuales causan graves enfermedades, como la del virus del Zika, virus del Nilo Occidental (VNO), malaria, peste bubónica, dengue, fiebre hemorrágica de Crimea-Congo, fiebre del valle del Rift (VF-VR), el virus de la lengua azul, enfermedad de Schmallenberg, encefalitis, filariosis, leishmaniosis y muchas otras (Eldridge, 2005; Depaquit y cols., 2010; OIE, 2016). En base a ello, la investigación entomológica está en verdadero auge.

Los artrópodos incluyen un número de especies e individuos tal, que superan a todos los demás grupos del reino animal y vegetal juntos. Esto significa más de la mitad de todas las especies vivas conocidas, y cerca de un 80% de las especies animales. Se conocen alrededor de un millón de especies de artrópodos. Ecológicamente, son animales que han conseguido verdaderos prodigios de adaptación. Se caracterizan por una amplísima variación morfológica y fisiológica, lo que les ha permitido adaptarse a todo tipo de alimentación y habitan cualquier ambiente.

Dentro de los artrópodos, los dípteros (orden Díptera) son, después de los Coleópteros y los Lepidópteros, el orden de la clase

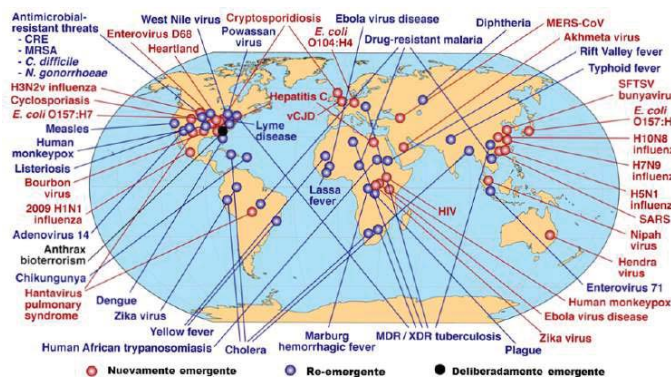


Figura 1. Ejemplos globales de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. Fuente: Modificado de Paules, y cols., 2017.

Hexapoda con más especies descritas (aproximadamente 120000 especies). Por eso, más de la mitad de la población mundial vive bajo el riesgo de ser infectada por dípteros que portan agentes causantes de enfermedades. En total, casi 3,5 billones de humanos están en riesgo de afectación por estas enfermedades, representando más del 17 % de todas las enfermedades infecciosas, provocando cada año más de 1 millón de defunciones (WHO, 2016).

En términos de morbilidad y mortalidad los dípteros son, por tanto, los animales más peligrosos a los que se enfrenta el ser humano, debido a su capacidad para adaptarse a una amplia gama de hábitats con características muy diferentes, por lo que condicionan el desarrollo socio-económico y político de la humanidad (Becker y cols., 2003).

Como ejemplos de la enorme importancia de las enfermedades causadas por los insectos (Tabla 1), según estimaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), actualmente el paludismo (la enfermedad más mortífera de todas) afecta a 270 millones de humanos (originando alrededor de 450000 defunciones en todo el mundo, la mayor parte de ellas entre niños menores de cinco años), 90 millones padecen filariosis, 17 millones oncocercosis y 14 millones de personas están afectadas de leishmaniosis (WHO, 2016). Esta última enfermedad, cuyo vector es el *flebotomo*, actualmente se puede encontrar en más de 98 países subdesarrollados o en vías de desarrollo, estimándose que cada año se producen 1,3 millones de nuevos casos y entre 20000 y 30000 defunciones (WHO, 2010).

Vector	Enfermedad
Aedes	<ul style="list-style-type: none"> Dengue Fiebre del Valle del Rift Fiebre amarilla Chikungunya Zika
Anopheles	<ul style="list-style-type: none"> Paludismo
Culex	<ul style="list-style-type: none"> Encefalitis japonesa Filariosis linfática Fiebre del Nilo Occidental
Flebotomos	<ul style="list-style-type: none"> Leishmaniosis Fiebre transmitida por flebotomos
Garrapatas	<ul style="list-style-type: none"> Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo Enfermedad de Lyme Fiebre recurrente (borreliosis) Rickettsiosis (fiebre maculosa y fiebre Q) Encefalitis transmitida por garrapatas Tularemia
Triatominos	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedad de Chagas (tripanosomosis americana)
Mosca tsetse	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedad del sueño (tripanosomosis africana)
Pulgas	<ul style="list-style-type: none"> Peste (transmitida por pulgas de las ratas al ser humano) Rickettsiosis
Moscas negras	<ul style="list-style-type: none"> Oncocercosis (ceguera de los ríos)
Caracoles acuáticos	<ul style="list-style-type: none"> Esquistosomosis (Bilharziosis)

Tabla 1. Enfermedades transmitidas por los principales vectores.

Además, estos vectores causan per se irritación, pérdida de sangre y reacciones alérgicas, pudiendo alterar el comportamiento normal del ganado y de los animales de compañía, causando trastornos en su alimentación, abrasiones en la piel, pérdida de pelo e infecciones secundarias en el lugar de las picaduras. Todo ello puede provocar disminuciones en la producción de leche y pérdidas en la ganancia de peso media diaria, estando registrados abortos, muertes por anemia o estrés. Además, los patógenos que pueden transmitir, provocan graves pérdidas económicas a la ganadería, como en el caso del virus de la lengua azul (transmitida por *Culicoides spp.*) en la cabaña ovina, las cuales se han cifrado, en Holanda en 2006, en 32 millones de euros, y entre 164 y 174 millones de euros en 2007 (Velthuis y cols., 2010). El foco por el VFVR (Gerdes, 2004), iniciado en Kenia a principios de diciembre de 2006,

afectó a miles de bovinos, ovinos, caprinos y camélidos (OIE, 2016) y los brotes del VNO detectados en explotaciones de caballos en el sur de España (García-Bocanegra y cols., 2012; MAGRAMA, 2016) supusieron igualmente graves pérdidas en esta especie.

El ser humano, además de influir en los cambios ecológicos, está favoreciendo la dispersión de diversos mosquitos debido a diferentes normativas y regulaciones nacionales en el manejo de animales domésticos abandonados, así como por el aumento de desplazamientos de los animales vivos y sus productos.

Un ejemplo de ello es el VNO en los EE.UU. (Roehrig, 2013; CDC, 2016) o en Europa (Rizzoli y cols., 2015), registrándose en Grecia la mayor parte de estos últimos casos (WHO, 2016). Del mismo modo, destaca el brote de la fiebre por el virus de Chikungunya en Italia en 2007 (Angelini y cols.,

2007), que fue la primera patología encontrada en Europa debido a un vector invasivo (*Ae. albopictus*). No obstante, en los últimos años también se han detectado transmisiones locales de Chikungunya en Francia (Grandadam y cols., 2011; Delisle y cols., 2015) donde, además, también se han evidenciado casos autóctonos de dengue, al igual que en Croacia (La Ruche y cols., 2010; Gjenero-Margan y cols., 2011; Marchand y cols., 2013) y en Portugal, con un brote de más de 2000 casos en la Isla de Madeira (Sousa y cols., 2012).

Por ello, la expansión geográfica de *Ae. albopictus* en Europa, con el tiempo abre la posibilidad de la dispersión de muchos arbovirus. Este mosquito ya ha colonizado zonas relativamente grandes en las costas del Adriático / Mediterráneo. En España, el mosquito tigre fue detectado por primera vez en Cataluña en 2004 (Aranda y cols., 2006) y desde entonces

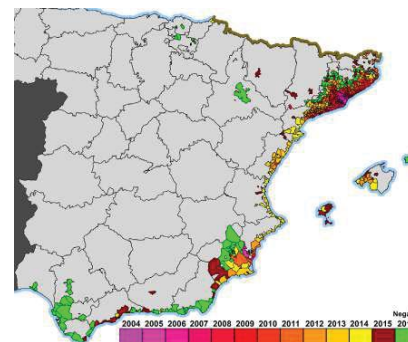


Figura 2. Detecciones históricas de *Aedes albopictus* en España (2004-2015). Fuente: Collantes y cols., 2016.

ha seguido colonizando la costa mediterránea hasta alcanzar Cádiz (Roiz y cols., 2007; Bueno Mari y cols., 2009, 2012, 2013; Delacour y cols., 2010; Collantes & Delgado, 2011; Miquel y cols., 2013; Collantes y cols., 2015). Sin embargo, también se ha detectado en el País Vasco, en Irún (Delacour y cols., 2015) y recientemente en Portugal (Marabuto y Rebelo, 2017). Hace unos meses también se han detectado huevos de este mosquito en trampas de oviposición colocadas gracias a la vigilancia entomológica que desarrolla la Consejería de Sanidad de la comunidad autónoma de Madrid (EL PAIS, 2017), por lo que es cuestión de tiempo que colonice el resto de la península (Figura 2). Su picadura produce lesiones con fuerte componente inflamatorio y prurito, originando en ocasiones reacciones alérgicas graves. Sin embargo, como ya se ha comentado, el principal interés sanitario de este mosquito radica en su capacidad para transmitir agentes patógenos responsables de enfermedades vectoriales.

Este nuevo panorama mundial es causa de preocupación para los sistemas de salud públicos de muchos países. Está provocando la obligada actuación de los expertos y la obvia preocupación de la sociedad en la UE, donde muchas enfermedades están erradicadas desde hace décadas, como el caso de malaria en España (revisado por Bueno-Mari y Jiménez-Peydró, 2008) y, por tanto, los programas de control de sus vectores se habían interrumpido.

Por tanto, las organizaciones nacionales e internacionales, como la OMS, se encuentran así ante dos niveles de actuación: por una parte, la vigilancia epidemiológica y entomológica, y por otra, la vigilancia de los factores que van a determinar la vulnerabilidad de un territorio ante este tipo de enfermedades (Amela Heras y Sierra Moros, 2016).

En este sentido debido a su importancia, en España, se han implantado diversos programas nacionales como el «Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Dengue y Chikungunya», el «Programa de Vigilancia Entomológica en Puertos y Aeropuertos» o la «Red de Vigilancia de Enfermedades Virales».

En este sentido debido a su importancia, en España, se han implantado diversos programas nacionales como el «Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Dengue y Chikungunya», el «Programa de Vigilancia Entomológica en Puertos y Aeropuertos» o la «Red de Vigilancia de Enfermedades Virales».

Figura 3. Imagen general de un mosquito hembra. Fuente: Imagen del autor.





Figura 4. Imagen general de un flebotomo hembra. Fuente: Imagen del autor.

cas Transmitidas por Artrópodos y *Roedores*”, todos ellos para identificar la presencia de vectores y sus enfermedades transmisibles.

Estudios entomológicos en Extremadura

La región extremeña tiene poco más de un millón de habitantes con una baja densidad poblacional (26 habitantes/km²), solo comparable a la de Castilla-León y Castilla-La Mancha, y es la quinta región en extensión (41635 km²). No obstante, la verdadera importancia respecto a los artrópodos vectores, radica en la extraordinaria riqueza natural y animal de este territorio, donde cerca del 74 % de esa vasta extensión está clasificada como «Área Importante de Aves de España» con más de 340 especies de aves registradas (Mayordomo y cols., 2015) que pueden ser reservorios de algunas enfermedades trasmisibles, como el VNO. Las temperaturas moderadas de invierno y la abundancia de ali-

mentos permiten alojar grandes poblaciones de aves hibernantes y permiten que algunas especies se reproduzcan en Extremadura durante los meses más fríos. Además, la ganadería y agricultura son actividades de gran peso en la economía y la sociedad de la región, que supone casi el 12 % del PIB de la misma. Aparte, esta región cuenta con la mayor reserva hídrica de España, que incluye el 25% del agua embalsada del país (<http://www.embalses.net/>), pudiendo proporcionar condiciones ideales para la cría de algunas especies de vectores.

Los numerosos focos acacidos de Lengua Azul en la ganadería extremeña (Pascual-Linaza y cols., 2014), del VNO en caballos (RASVE, 2016), junto con la detección por primera vez en España de garrapatas con el virus de Crimea Congo en la provincia de Cáceres en 2010 (Estrada-Peña y cols., 2012), confirmando de nuevo a posteriori en garrapatas capturadas en cuatro comunidades autónomas en estudio surgido a partir del primer caso humano surgido en Ávila en 2016, hacen necesario continuar con las investigaciones en entomología

veterinaria en la región extremeña. Sin embargo, existen muchas lagunas y falta de conocimiento en numerosas áreas, donde los estudios de vectores son escasos, desactualizados o incluso inexistentes.

Por ello, desde la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura, se desarrolla desde hace varios años un plan de vigilancia entomológica en nuestra región, sobre vectores de algunas enfermedades importantes, tanto en salud humana como animal. Gracias a estos estudios, se han podido aportar nuevos conocimientos sobre la diversidad, distribución y estacionalidad de moscas saprófagas, mosquitos de la familia *Culicidae* (Figura 3), así como de dípteros de la subfamilia *Phlebotominae* (Figura 4). Además, se han determinado los principales factores ambientales asociados a la presencia de estos insectos en Extremadura.

Durante 2012-2013, se llevó a cabo un muestreo en 13 comarcas extremeñas utilizando trampas CDC ultravioleta (desarrolladas por el Centro para el Control de Enfermedades de EE. UU., John

Especies	Abundancia relativa %	n	Provincia		Biotipos (n)			
			Cáceres	Badajoz	Urbano	Periurbano	Rural	Salvaje
<i>Culex pipiens s.l.</i>	69.50	1039	✓	✓	65	332	594	12
<i>Culex theileri</i>	9.83	147	✓	✓	4	48	91	
<i>Culiseta longiareolata</i>	9.57	143	✓	✓	10	34	53	46
<i>Culex spp.</i>	4.62	69	✓	✓	2	26	41	
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>	2.27	34	✓ *	✓ *	6	9	19	
<i>Aedes (Ochlerotatus) caspius</i>	1.54	23	✓	✓	1	3	18	1
<i>Culex univittatus</i>	1.00	15	✓	✓	1	13		1
<i>Culiseta annulata</i>	0.47	7	✓	✓		3	4	
<i>Culex hortensis hortensis</i>	0.27	4	✓				4	
<i>Anopheles atroparvus</i>	0.20	3	✓	✓		1	2	
<i>Culex territans</i>	0.20	3	✓ *	✓ *		1	2	
<i>Culiseta subochrea</i>	0.13	2	✓				1	1
<i>Culex modestus</i>	0.13	2		✓ *			1	
<i>Anopheles maculipennis s.l.</i>	0.07	1	✓				1	
<i>Culex laticinctus</i>	0.07	1	✓					1
<i>Aedes (Ochlerotatus) punctor</i>	0.07	1	✓ *			1		
<i>Anopheles claviger s.l.</i>	0.07	1	✓				1	
	100.0	1495						

Tabla 2. Abundancia relativa de cada especie, así como su distribución por provincia y biotipos dentro de Extremadura, durante 2012-2013. ✓ Presencia detectada. * Nueva detección en esa provincia. Fuente: Modificado de Bravo-Barriga, D. y cols. 2017.

W. Hock Company, Gainesville, FL, U.S.A), lo que permitió capturar un total de 1495 mosquitos de 16 especies de 5 géneros distintos. Entre éstas, fueron catalogadas por primera vez en Extremadura *Anopheles maculipennis s.s.*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Aedes (Ochlerotatus) punctor*, *Culex europaeus* y *Culex modestus*. *Culex pipiens s.l.* fue la especie con mayor presencia (69,5 %), seguida por *Cx. theileri* y *Culiseta longiareolata* (Tabla 2).

Además, entre los mosquitos recogidos, 15 ejemplares se clasificaron como *Culex univittatus*, que, junto con *Culex perexiguus*, son considerados vectores competentes para la transmisión de virus como el VNO. Ambas especies no siempre tienen una clara diferenciación morfológica, siendo la presencia de una o ambas especies objeto de controversia en toda Europa. Gracias a los estudios morfológicos y filogenéticos comparativos llevados a cabo en colaboración con el Instituto de Hi-

giene y Medicina Tropical de Lisboa, se ha podido demostrar que *Cx. univittatus* está también presente en la península ibérica, hecho realmente importante al considerarse un vector de varias enfermedades.

Otro hallazgo importante de los estudios extremeños, resultó ser la detección de ADN de *Dirofilaria immitis*, tanto en las secciones de cabeza-tórax como de abdomen, en un ejemplar de *Culex pipiens*, revelando, por primera vez en España, la ocurrencia probable de infección madura de dirofilariosis en esta especie de mosquito, lo que le hace ser un transmisor efectivo de dicha enfermedad.

En el caso de la subfamilia *Phlebotominae*, el análisis de un total de 1083 especímenes de flebotomos adultos permitió su segregación en 5 especies, en concreto fueron *Phlebotomus perniciosus* (60,76 %), *Sergentomyia minuta* (29,92 %), *P. ariasi* (7,11 %), *P. papatasi* (1,48 %) y *P. sergenti* (0,74 %). Las tres últimas especies nun-

ca habían sido descritas en la provincia de Badajoz (Figura 5).

La búsqueda de ADN de *Leishmania* en los flebotomos reveló su presencia en *P. perniciosus*, lo que indica su papel como vector. Estos análisis también permitieron detectar, por primera vez en España, ADN de la especie *Leishmania tarentolae* en flebotomos hembras de *S. minuta*.

Además, gracias a los análisis de la sangre ingerida por las hembras de estos insectos, se determinó de qué animales se alimentaban los flebotomos en Extremadura. Se observó que una amplia gama de vertebrados son atacados por ellos, incluyendo cerdos, ovejas, conejos, caballos, burros, pavos y humanos, lo que indica un comportamiento oportunista de estos dípteros.

Todos estos resultados son un primer paso en un largo recorrido que no debe ser otro que vigilar la evolución de la prevalencia de éstos u otros agentes patógenos en sus vectores, ya que es una información imprescindible para la lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores.

El importante papel del veterinario.

Hoy en día, existe una corriente de opinión creciente de que la salud humana, la salud ani-

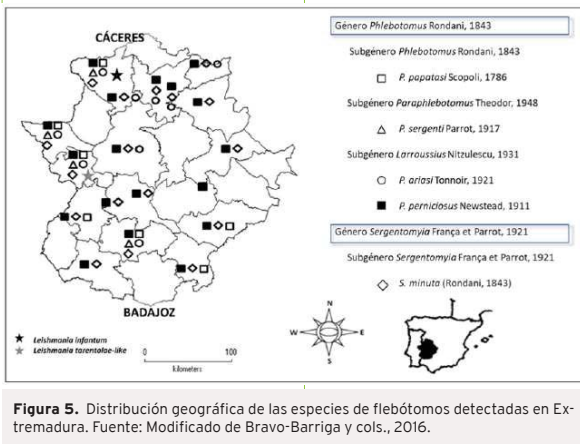


Figura 5. Distribución geográfica de las especies de flebotomos detectadas en Extremadura. Fuente: Modificado de Bravo-Barriga y cols., 2016.

Las competencias multidisciplinares que reciben los veterinarios durante su formación proporcionan las herramientas necesarias para desempeñar un papel importante en la salud pública, en el ámbito de:

- La seguridad alimentaria
- La salud y bienestar animal
- La salud ambiental
- La preservación de especies protegidas
- La promoción de la salud
- La investigación y docencia
- La gestión sanitaria

Tabla 3. Competencias veterinarias en el campo de la Salud Pública.

mal y el medio ambiente están interconectadas. La OMS aboga por el enfoque de que la salud humana y animal es única e indivisible. Por ello, el objetivo principal de todos debe ser mejorar la cooperación y colaboración entre médicos, veterinarios y otros profesionales de la salud. Un 70% de las nuevas enfermedades que han surgido en los seres humanos en las últimas décadas son de origen animal (World Livestock, 2013), por ello, los profesionales veterinarios deben tener una presencia mayor en el control de estas infecciones, en la medida que esto constituye un problema de Salud Pública.

Aunque a priori parezca una obviedad, los veterinarios no sólo tienen competencias en clínica de pequeños o grandes animales, sino también en la producción y control de las industrias alimentarias, en el control de enfermedades emergentes y reemergentes (muchas vectoriales), el control a

nivel de fronteras, etc. (Tabla 3). También realizan investigaciones para desarrollar vacunas, diagnósticos y productos terapéuticos mejorados, y actúan como profesionales de la Salud Pública. La sociedad espera que los veterinarios estén, por tanto, bien formados sobre las enfermedades emergentes y exóticas.

Por ello, la investigación de enfermedades transmitidas por vectores se ha convertido en un motivo importante de preocupación para la Salud Pública en todo el mundo, lo que ha provocado que la entomología tenga cada día más interés tanto en el campo médico como veterinario. Sin embargo, durante al menos dos décadas había sido un campo en retroceso, y la falta de expertos está ahora interfiriendo con la capacidad de los países para responder a brotes de enfermedades infecciosas, por lo que es necesario mayor inversión en esta línea por parte de las instituciones (Almeida y cols., 2017).

El término entomología veterinaria, en sentido literal, significa el estudio de los insectos de importancia veterinaria. Sin embargo, se usa más ampliamente para describir el estudio de todos los artrópodos parásitos de animales, si bien muchos de ellos tienen una gran importancia sobre la salud humana. La acción patógena del artrópodo puede llevarse a cabo bajo dos formas diferentes: bien directamente por acción de su picadura, mordedura, alérgenos, etc., originando molestias, picores, daños accidentales, envenenamientos, dermatosis, miasis, fobias, etc., o bien indirectamente en la participación del artrópodo como vector pasivo, obligado, de enfermedades, o bien portadores foréticos de artrópodos perjudiciales.

Por ello, **los veterinarios deben formarse y estar en primera línea de la detección, prevención y tratamiento de enfermedades vectoriales animales y humanas.** En nuestra sociedad, el veterinario debe considerarse y valorarse como un pilar fundamental de la salud pública y animal, valga la redundancia, que colabora en el desarrollo de las disciplinas en las que es competente.

Conclusiones.

Es inevitable que, en las próximas décadas, el mundo continúe experimentando la aparición de nuevas enfermedades humanas y animales en zonas antes indemnes. Todos los factores discutidos anteriormente contribuyen al surgimiento/resurgimiento de enfermedades que se reflejan en las tendencias actuales, siendo difícil revertir esta situación. Analizando la información disponible sobre las diversas enfermedades comentadas a lo largo de este artículo, resulta evidente la necesidad de crear herramientas capaces de controlar la enfermedad en caso de brotes masivos entre nuestra población. Además, si sumamos las especies vectores de enfermedades que están conquistando nuestro territorio, dificultando aún más su control, nos podemos plantear si las administraciones y la sociedad están realmente preparadas para este tipo de situación, y creemos que aún hay un largo camino que recorrer.

Por ello, el impulso de centros de investigación entomológica, el establecimiento permanente de los profesionales veterinarios en hospitales a través de especialidades e integración de los mismos en actividades en centros educativos, creemos que sería al-

tamente beneficioso y necesario. Gracias al conocimiento que tiene el veterinario sobre las enfermedades zoonóticas, podría llevar a cabo una detección precoz y conseguir mejores respuestas por parte de las autoridades, logrando ser más eficaces, al reducir al mínimo sus efectos. Ante estos datos, resulta indispensable que los profesionales veterinarios se especialicen para reducir el impacto de estas enfermedades vectoriales, y paralelamente, la realidad que constatamos exige la necesidad de que las comunidades médicas, veterinarias trabajen juntas para proteger la salud y la seguridad alimentaria. Sin embargo, en una parte muy importante, debe ser la administración la que valore esta situación y observe los numerosos beneficios que una mayor implicación de la profesión veterinaria puede reportar a la sociedad.

Agradecimientos.

Parte de los estudios aquí descritos han sido financiados por la "Consejería de Economía e Infraestructura" de la Junta de Extremadura y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Una manera de hacer Europa, mediante los proyectos de investigación (ref. IB10044 y ref. IB16135).



Para más información:

En el Colegio Oficial de Veterinarios de Badajoz, se podrá consultar la bibliografía completa correspondiente a este artículo para todos aquellos interesados.



Foto. Hembra *Culex pipiens*. Fotografía de José Marín.